



Anwendungen für drahtlose Sensornetzwerke

Hauptseminar
Algorithms for Embedded
Systems

Fabian Triebisch

SS 2008



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

- Grober Einblick in:
 - Sensorknoten
 - Sensornetze
- Anwendungen
 - Katastrophenschutz
 - Waldbranderkennung / -bekämpfung
 - Tsunami Frühwarnsystem
 - Militär

- Umwelt
 - Great Duck Island
 - ZebraNET
 - „Präzisionslandwirtschaft“

- Gesundheitswesen

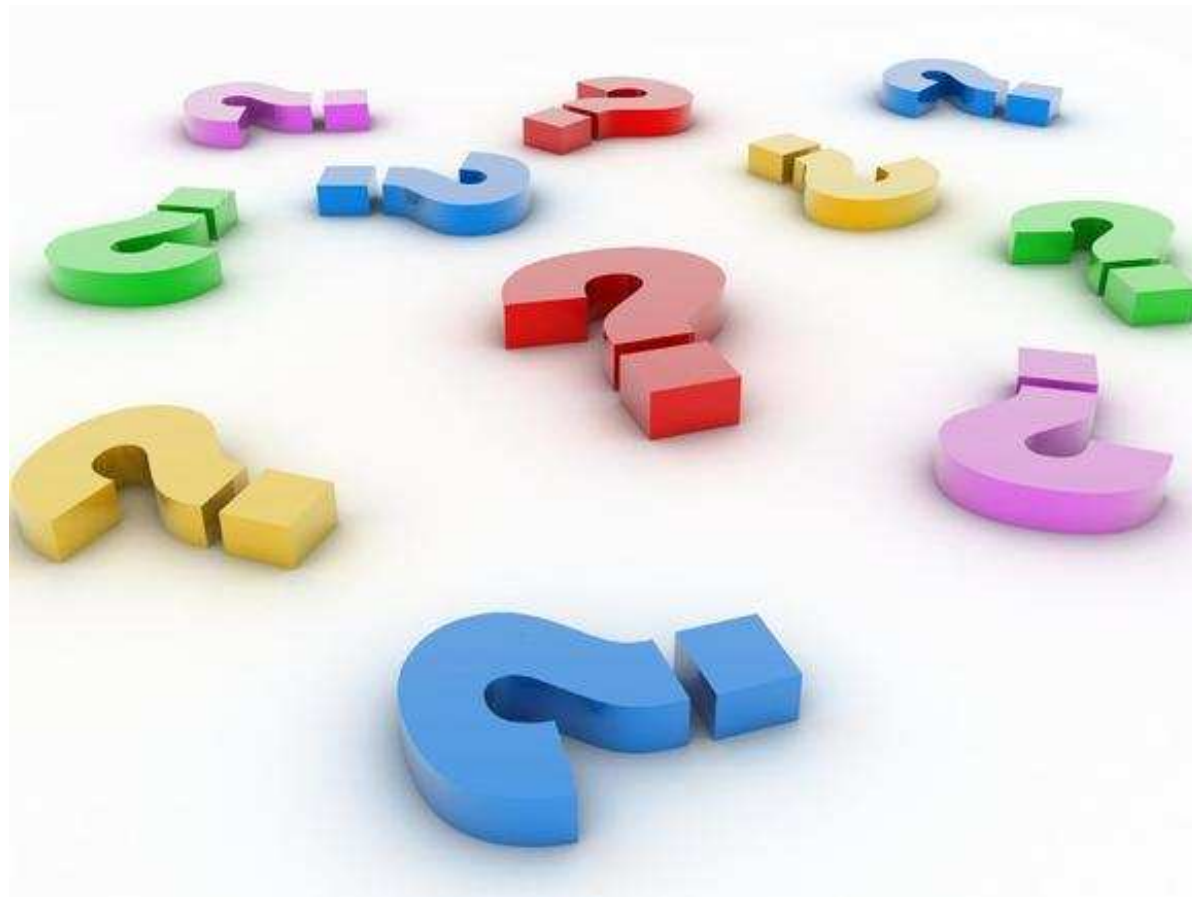
- Intelligente Gebäude

- Was die Zukunft bringt

Sensorknoten und Sensornetze

Sensorknoten • Sensornetze

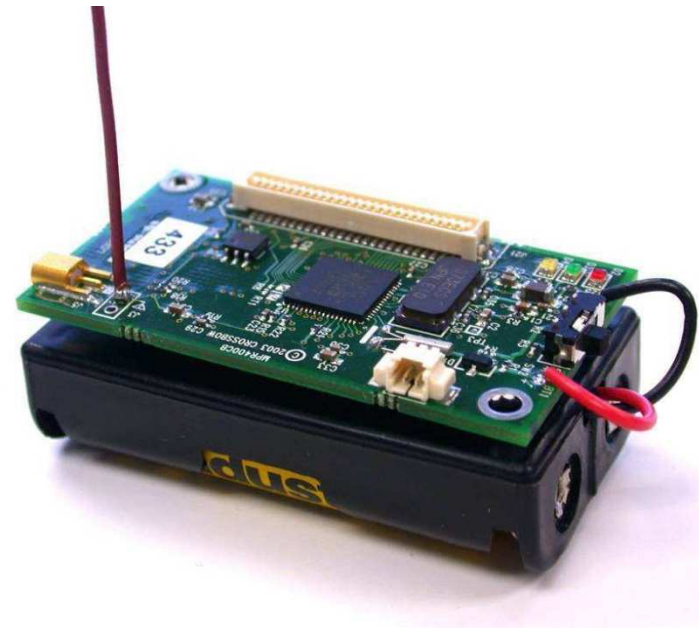
- Wichtige Eigenschaften von Sensorknoten



Sensorknoten und Sensornetze

Sensorknoten • Sensornetze

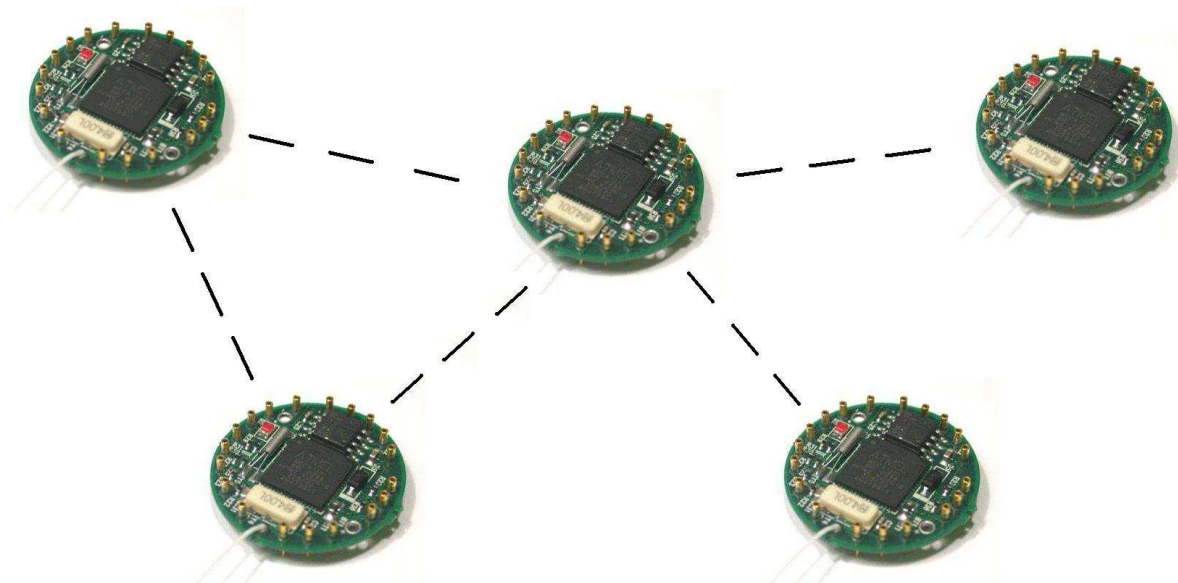
- Wichtige Eigenschaften von Sensorknoten
 - Energie Effizienz (bzw. Lebenszeit)
 - Größe
 - Art des Knotens
 - Produktionskosten
 - Benutzte Hardware



Sensorknoten und Sensornetze

Sensorknoten • **Sensornetze**

- Wichtige Eigenschaften von Sensornetzen
 - Fehlertoleranz
 - Selbstorganisierend (Konfiguration, Heilung)



- Waldbrand

- Kann ermittelt werden aus:

- Temperatur
 - Luftfeuchte
 - Luftdruck



- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die Entwicklung mit 15 Mio. Euro

- Tsunami (Beispiel)
 - 26. Dezember 2004: Tsunami in Sumatra
 - 240.000 Tote
 - Unterseebeben wurde frühzeitig mittels Seismograph erkannt
 - Leider war nicht bekannt, ob dieses Beben zu einer Riesenwelle führen würde



- Tsunami
 - Problem: herkömmliche Methoden messen bis 7 auf der Richterskala (Tsunamis entstehen ab 8,5)
 - Lösung: Konventionelle Methoden mittels neuer Sensortechnik erweitern

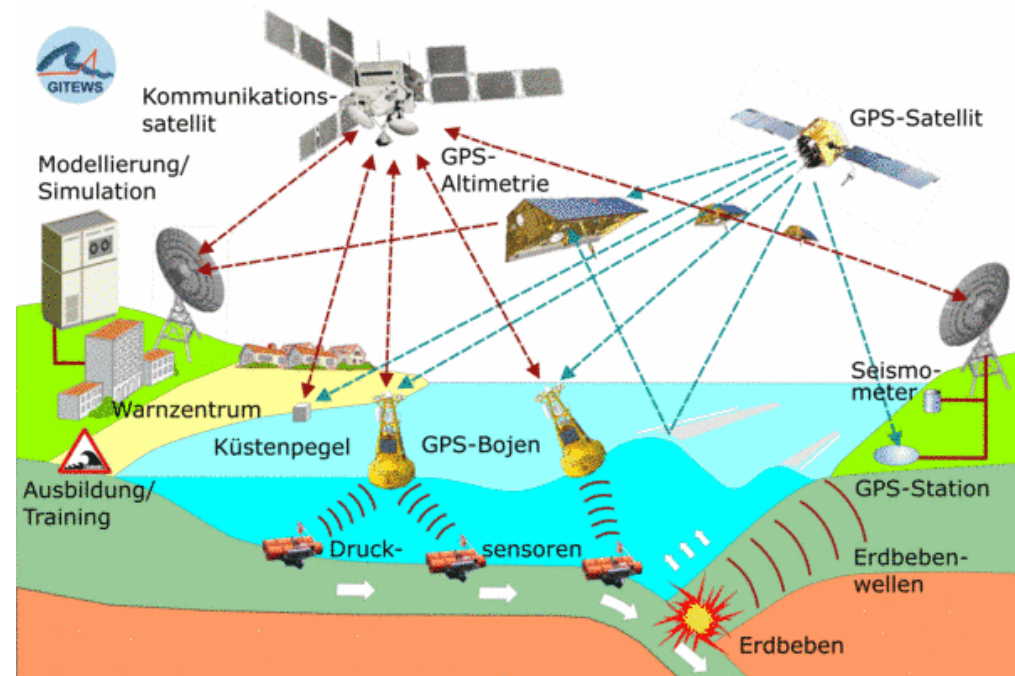
- Tsunami
 - German Indonesian Tsunami Early Warning System (GITEWS)
 - Projekt der deutschen Bundesregierung
 - Vielzahl von Sensordaten laufen in einem Warnzentrum in Indonesien zusammen



- GITEWS

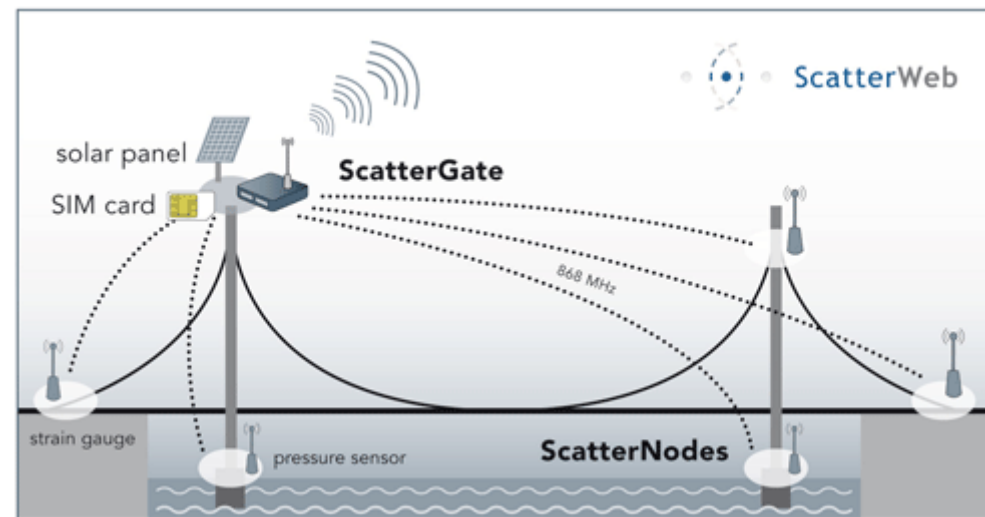
Genutzte Sensoren:

- Erdbebenmessstationen
- Positionsbestimmungs-
Messstationen
- Küstenpegeln
- Ozeanbojen
- Druckmesser



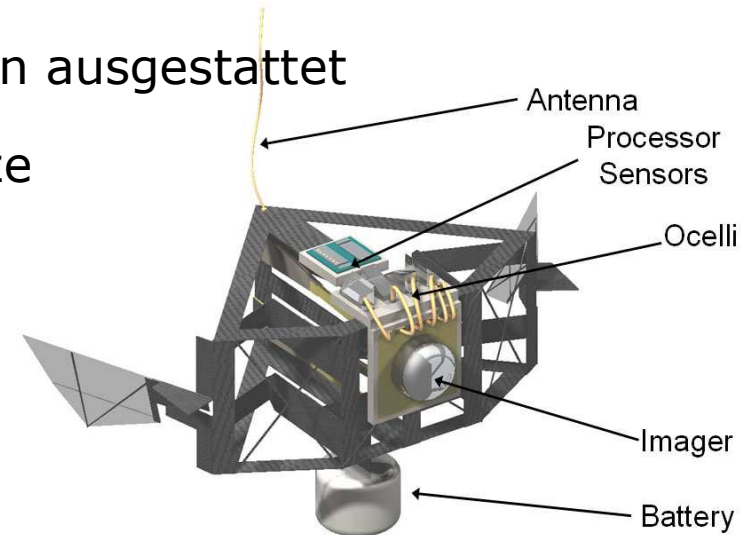
www.gitews.de

- Weitere Anwendungen zum Verhindern von Gefahren:
 - Sensornetze die die Statik von Brücken und Gebäuden überwacht



- Überwachung der Infrastruktur
- Lawinen- und Hangrutschwarnsysteme

- Micromechanical Flying Insect
 - Kleine Flugmaschinen mit Sensoren ausgestattet
 - Messen nur 2,5 cm von Flügelspitze zu Flügelspitze



- Ortung von Heckenschützen mittels Mikrofonen
- Zielverfolgung
- Intelligente Minen und Bomben

- Great Duck Island
 - Überwachung relativ unbekannter Vogelarten
 - Sensoren messen Temperatur, Luftdruck und -feuchte, Sonneneinstrahlung
 - Mischung aus Multi-Hop und Single-Hop-Netzwerken



- ZebraNET
 - Project der Princeton Universität
 - Zebras werden mit Sensoren ausgestattet
 - Diese Sensoren kommunizieren untereinander
 - Sie nutzen GPS zur Positionsbestimmung



- „Präzisionslandwirtschaft“
 - Sensoren ermitteln die Wachstumsbedingungen der Pflanzen
 - Daten können über eine lange Zeit gesammelt und ausgewertet werden
 - Dies ermöglicht eine genaue Abschätzung der Menge an Dünger, Pflanzenschutz und den Zeitpunkt der Ernte

- Gesundheitswesen
 - Zum Auffinden von Arzt und Patient im Krankenhaus
 - „Smart Pill“: ermitteln von Gesundheitszustand direkt im Körper
 - Ebenso Regelung der Medikamentenabgabe durch die Pille



- Intelligente Gebäude
 - Ein Regelsystem justiert mittels Sensorik Temperatur, Luftfeuchte, ...
 - Dies erhöht das Maß an Komfort, Energieeffizienz und Sicherheit
 - Heterogenes Netzwerk (kabelgebunden und drahtlos)
 - Überwachen von Bürogebäuden
 - Auffinden von Verschütteten nach Erdbeben
 - Automatische Inventuren bei Lagergebäuden

- Zukunftsmusik: „Smart Dust“
 - Heute: Knoten sind etwa 6 mm groß
 - Ziel:
 - Knoten, die mit bloßem Auge nicht von Sandkörnern zu unterscheiden sind
 - Netzwerke sollen aus Millionen Knoten bestehen

Fragen?

